Lane Medical Library

Aus der Prothetischen Abteilung des Zahnärztlichen Instituts München.
Vorstand: Professor Dr. Falck)

# Die konstruktive Form der partiellen Prothesen in ihrer Abhängigkeit von der Werkstoffverwendung.

**Inaugural-Dissertation**

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

**Frieda Reinlein**
aus München.

**München**
Buchdruckerei Hohenhaus, Landwehrstraße 29 (Ecke Schillerstraße)
1936

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München.

Meinen lieben Eltern!

Nach der Berücksichtigung der Mundverhältnisse spielt die Materialfrage bei der Konstruktion einer Prothese die größte Rolle. Bei dieser Materialfrage sind 2 Gesichtspunkte ausschlaggebend: Zahnärztlich konstruktive und wirtschaftliche. Der Baustoff nämlich muß allen physikalischen, biologischen, chemischen, funktionellen, kosmetischen Anforderungen Genüge leisten. Für Zwecke oberer Prothesen soll er geringes spezifisches Gewicht haben, um die Adhäsion und Saugwirkung zu erhöhen. Seine physikalische Beschaffenheit muß so sein, daß er dem Kaudruck widerstehen kann. Ist er gut polierbar, so wird dadurch der Ansatz von Zahnstein und Speiseresten verhindert. Sehr wichtig ist die Korrossionsfestigkeit des Werkstoffes, er muß Farbe und Glanz dauernd behalten. Bei der Verarbeitung des Materials sollen keine Giftstoffe entstehen. Wenn der Baustoff allen diesen Anforderungen genügt, so wird er uns alle modernen Prothesenkonstruktionen ermöglichen und die Wünsche aller Patienten erfüllen — doch dürfen wir dann die Frage nach der Wirtschaftlichkeit nicht vergessen.

Früher schnitzte man den Zahnersatz aus Elfenbein. Im günstigsten Falle waren diese geschnitzten Zähne durch ein Golddrahtgeflecht verbunden und mit Golddrähten an den eigenen Zähnen befestigt. Ein solcher Ersatz hatte natürlich rein kosmetische Bedeutung. Erst der Kautschuk ermöglichte es, die Prothese auch im funktionellen Sinne auszugestalten. Meiner Ansicht nach wird auch der Kautschuk durch seine einfache Verarbeitung, seine Billigkeit oder in Verbindung mit anderen Werkstoffen zur Befestigung von Zähnen und Klammern und zur Unterfütterung immer seinen Platz in der Prothetik behaupten.

Wir kennen verschiedene Arten von handelsüblichen Kautschuksorten, die als Basis für Plattenprothesen in Frage kommen: der schwarz gefärbte Zahnkautschuk ist der leichteste — bricht aber auch sehr leicht, ebenfalls sehr leicht ist der Golddust-Kautschuk, der mit Aluminiumbronze gefärbt ist; spezifisch schwerer ist der rote und rotbraune Kautschuk, am schwersten der Amalgamkautschuk, der mit Zinnfeilung versetzt ist und sich besonders zur Erhöhung des Eigengewichts von Unterkieferprothesen eignet.

Von jeher sind Versuche unternommen worden, sich von Kautschuk als ausländischem Material unabhängig zu machen. Besonders vordringlich waren diese Versuche in der Kriegszeit, nicht geringe Bedeutung haben sie auch jetzt aus national-wirtschaftlichen Gründen. Die Literatur über solche Ersatzpräparate ist unermeßlich. Ich nenne nur, um einige anzuführen: Zelluloid, Zellion, Zellit, Dentolith, Walkerit, Hekolith, Neohekolith, Resovin und Erba. So vielgestaltig die Namengebung ist, so können die Stoffe doch im Großen und Ganzen von zwei Gruppen abgeleitet werden; entweder sie sind Abkömmlinge vom Zelluloid oder sie gehören den Kunstharzen an. Ein endgültiges Urteil kann über ihre Brauchbarkeit als Prothesenmaterial nicht gefällt werden. Als Nachteil weisen sie gemeinsam auf: schwierige Verarbeitung, meist unter Zuhilfenahme kostspieliger Apparaturen, schlechte Reparaturmöglichkeit und vor allem sehr geringe Bruchsicherheit, schon gegenüber den Einwirkungen des Kaudrucks.

Weiterhin kommen als Basismaterial für Plattenprothesen in Frage: Metalle und Legierungen. Heute finden zu diesem Zwecke fast ausschließlich vergütbare Legierungen Verwendung. Man versteht darunter Legierungen, deren Festigkeit durch eine bestimmte Wärmebehandlung gesteigert werden kann. Die ersten vergütbaren Legierungen, die man kannte, waren Aluminium-Legierungen. Sie haben für den Zahnarzt keine Bedeutung, weil sie nicht korrosionsfest sind. Vergütbare Edelmetall-Legierungen kennt man seit etwa 1925. Von ihnen gibt es eine

Unzahl von solchen, die für zahnärztliche Zwecke geeignet sind; ich nenne nur einige, z. B. Platalor, Ortalor, Janusgold. Auch diejenigen Edelmetall-Legierungen, die auf der Basis Ag-Pt mit wenig Au- oder ohne Au-Zusatz aufgebaut sind, sind vergütbar.

In allen Fällen ist die Metallbasis auf dem Wege des Prägens oder des Gusses herstellbar.

Ich habe vorhin erwähnt, daß Aluminiumlegierungen als nicht korrosionsfest ausschalten. Das gleiche gilt von den sogenannten Goldersatzmetallen wie Randolf, Helios, Crysit und anderen. Unter den hochtrabenden Namen verbergen sich ganz gewöhnliche Messinglegierungen. »Wir haben so viele und so schwere Schädigungen durch Anwendung unedler Legierungen entstehen sehen, daß wir es mit unserer Pflicht nicht für vereinbar halten, die in Rede stehenden Ersatzmaterialien als harmlos und einwandfrei zu bezeichnen« (Schröder).

Nicht unter diese Goldersatzmetalle zu nehmen ist der rostfreie Stahl, genannt Wipla. Des V2A Stahl ist ein kohlenstoffarmer Chromnickelstahl mit etwa 20 % Chromgehalt
7 % Nickelgehalt,
er ist unmagnetisch und unempfindlich gegen hocherhitzte Dämpfe und Gase. Seine Rostsicherheit ist nach Schönbeck durch den Chromgehalt bedingt. Am besten können die imponierenden Eigenschaften des V2A Stahls durch ein Vergleichsbild veranschaulicht werden.

| Kautschuk | Aurum | Wiplametall |
|---|---|---|
| spez. Gew. 2,40 | spez. Gew. 19,3 | spez. Gew. 7,85 |
| Bruchfestigkeit 5,2 kg/mm² | Bruchfestigkeit 43 kg/mm² | Bruchfestigkeit 80 kg/mm² |
| | Gewicht einer oberen Tragpl. 21,6 g | Gewicht einer oberen Tragpl. 8,3 g |

Die Gesamtgewichtsreduktion wird also bei einer V2A-Platte nicht nur durch die Stärkeverminderung, die infolge der hohen

Bruchfestigkeit erlaubt ist, sondern auch durch das geringe spezifische Gewicht bedingt.

Die schwere Verarbeitung des V2A-Stahls ließ seine Einführung zuerst unmöglich erscheinen. Aber durch die Errichtung eigener Speziallaboratorien fällt auch diese Schwierigkeit fast weg.

Nun noch kurz über die Behandlung des Wiplametalles. Die Eigenschaften des V2A-Stahls sind, genau wie diejenigen der Goldlegierungen, sehr von seiner Behandlung abhängig. Er wird nicht wie andere Stahlarten durch Abschrecken gehärtet. Er darf nicht über 600° angelassen werden, sonst verliert er seine Korrosionsbeständigkeit, rostet und wird brüchig. Bei einer Glühbehandlung in der offenen Flamme oxydiert die Oberfläche. Um die günstigen mechanischen Eigenschaften des Wiplametalls zu erhalten, wird er unter Luftabschluß — um die Oxydation zu verhindern — in einem Glühsalzbad einer Wärmebehandlung ausgesetzt. Auch die erheblichen Widerstände, die das Wiplametall infolge seiner hohen Festigkeit dem Stanzen und Pressen entgegensetzt, werden durch eine entsprechende Glühbehandlung herabgesetzt. Die Prägung wird mit hydraulischen Pressen vorgenommen. Sehr wichtig ist dann der Poliervorgang, der wesentlich zur Korrosionsfestigkeit beiträgt. Einen weiteren Ausbau hat die Verwendung erfahren durch die Möglichkeit, den V2A-Stahl zu löten und zu gießen.

Eine ähnliche Legierung wie der V2A Stahl ist das Contracid. Nur herrscht beim Contracid statt der Nickelkomponente die Eisenkomponente vor. Bestandteile:

| | | |
|---|---|---|
| 14% Fe., | 3,50% Kob., | 15% Cu |
| 3% Mb., | 5% Wr., | 2% Mn. |

Contracid läßt sich löten und prägen wie Gold. Diese leichte Verarbeitungsmöglichkeit wirkt naturgemäß bestechend wie jedoch Mitteilungen aus dem Schrifttum zu entnehmen ist, haben sich die mechanischen Eigenschaften, sowie die Korrosionsfestigkeit nicht bewährt.

»Zweckmäßigkeit, Ästhetik und Hygiene« fordert Loos für die Prothetik. Halten wir uns die Schäden der früheren Prothesenkonstruktionen und ihre Unbequemlichkeiten für den Patienten vor Augen, so wird uns das Bestreben der modernen Prothetik, die Platte zu »rationalisieren« (Balters), klar werden.

Nach den bereits geschilderten, rein kosmetischen Versuchen des Zahnersatzes war jahrzehntelang die Vollplatte aus Kautschuk oder einer nicht vergütbaren Goldlegierung die einzige Möglichkeit des Teilersatzes.

Die schädlichen Folgen einer solchen Vollplatte bestehen zunächst in der ausgedehnten Bedeckung der Kiefertragfläche. Schwierigkeiten in der Sprachlautbildung treten auf. Durch Anliegen der Platte an den Zähnen wird die Entstehung von Karies begünstigt, durch die Übertragung der Prothesenbewegung auf die Zähne tritt Zahnlockerung auf; der Geschmacksinn wird durch die Bedeckung der Drüsenzonen beeinträchtigt. »Ohne statische Überlegung schuf man mit viel Können und Materialverschwendung in der großen Platte ein System von Widerständen, das in der Form der Platte nicht zum Ausdruck kam, aber wirksam war.« (Schröder) Die vielen Nachteile, die diese großen Platten an der Mundschleimhaut, am Restgebiß, im Verlust des Tast-, Temperatur- und Geschmacksinnes zeitigten, forderten die Verkleinerung der Platte. Es bleiben dabei nur mehr die Teile und Dimensionen erhalten, die für die Übertragung des Kaudrucks und zum Halt der Prothese unbedingt notwendig sind, also in der Hauptsache bleibt nur ein Gerüst von Belastungsebenen und Verbindungslinien der Verankerungs- und Belastungspunkte bestehen. Die verbindenden Rippen müssen in Richtung der Kraftlinien fallen, damit das Material nicht ungünstig beansprucht wird. Es ist nicht immer möglich, durch die kleine Fläche, die bei der Rationalisierung der Tragplatte übrig bleibt, den ganzen Kaudruck auf den Kieferknochen zu übertragen. Er würde zu Atrophie des Kieferknochens in den überlasteten Partien führen. Wenn man nun, um die Schleimhaut zu entlasten, das Restgebiß zur Übertragung des Kaudrucks

benützt, spricht man im Gegensatz zu einer schleimhautgetragenen, von einer gestützten Prothese.

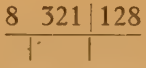
Diese kurz gezeichneten modernen Bestrebungen der Prothesenkonstruktion bringen jedoch bei planloser Anwendung viele Schäden mit sich. Unter anderen weist darauf W. Geier hin: »In Überschätzung der rein technischen Handgriffe wird von vielen Seiten soweit gegangen, daß man eine technisch komplizierte Arbeit als die bestmöglichste Arbeit betrachtet. In Wirklichkeit sind gerade sehr oft diese Spitzenleistungen Ursache für einen frühzeitigen Verfall des noch vorhandenen Restgebisses. Diese einseitige, rein technische Orientierung muß unbedingt einer biologischen Anschauung weichen.«

Es ist wichtig, bevor wir die Wahl des Materials und der Konstruktionsform treffen, im Mund und dann eventuell an einem Orientierungsabdruck die Mundverhältnisse zu überprüfen. So können wir Metall zur Anwendung bringen, wenn die Schleimhaut derb und mit Bindegewebe und Fett unterpolstert ist. Ist die Schleimhaut dünn und zart, der Knochen gut durchzufühlen, so müssen wir entweder auf eine Metallkonstruktion verzichten oder, wenn das Restgebiß genügend Halt gewährt, eine Abstützung an den Zähnen vornehmen. Am besten verwenden wir in einem solchen Fall Kautschuk als Basismaterial, weil wir dann bei auftretenden Druckstellen die Möglichkeit der Unterfütterung haben. Im Oberkiefer werden wir häufiger eine gut unterpolsterte Schleimhaut antreffen als im Unterkiefer. Die Metallplatte wird sich also auch im Oberkiefer häufiger und mit größerem Erfolg anwenden lassen. — Die Randgestaltung erfolgt am zweckmäßigsten in Kautschuk. — Müssen wir nun die Prothese abstützen, so ist größte Vorsicht bei der Auswahl der Stützpfeiler geboten. Liegt eine Disposition zu Paradentose vor, so muß man bei der Abstützung besonders vorsichtig sein. Auch die Achsenrichtung der Zähne muß bei der Wahl der Stützpfeiler beachtet werden. Schneidezähne schalten meist wegen ihrer ungeeigneten Kronenform aus. Lockere Zähne werden am besten extrahiert, durch den ständigen Reiz, den

eine Prothese auf lockere Zähne ausübt, wird der umgebende Kieferknochen mehr und mehr abgebaut und wir finden später ungünstige Kammverhältnisse vor, wenn wir die Prothese vervollständigen wollen.

Im folgenden möchte ich an einigen typischen Fällen den Begriff der rationalisierten Prothese erläutern, um nachher im Zusammenhang mit der Konstruktion die Materialfrage zusammenhängend zu besprechen.

Fall 1.

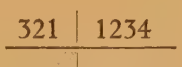



Einfachste Form der Skelettierung: Durch tiefes Ausschneiden des hinteren Prothesenrandes liegen die Drüsenzonen frei. Die Aussparung entlang der Palatinalseite der Frontzähne vermeidet Lockerung und Schädigung des Paradentiums.

Fall 2.

Konstruktion einer sogenannten Lochplatte; dieselbe weist die vorerwähnten Vorteile auf und ermöglicht zudem volle Erhaltung des Geschmack- und Tastsinns.

Fall 3.




Weitgehende Skelettierung der oberen Prothese: Der gesamte Kaudruck ruht auf den Alveolarkämmen; da eine Druckübertragung durch den schmalen Bügel auf den Gaumen nicht in Rechnung gestellt werden kann. Bei dieser etwas gewagt erscheinenden Konstruktion besteht die Gefahr der Überlastung und Atrophie der Alveolarkämme.

Fall 4.

7654321 | 12345

Weitgehende Skelettierung der Prothese. Der Kippmeider hat die Aufgabe, die Hebelwirkung der Prothese an den Ankerzähnen aufzuheben. Nach klinischen Erfahrungen besteht trotzdem die Gefahr der Lockerung der Ankerzähne.

Fall 5.

7 4321 | 123

Statt einer durchlaufenden Vollplatte sind die beiden Sattelteile im Frontzahngebiet durch einen im Querschnitt oval gehaltenen Bügel verbunden. Der Bügel stellt im Prinzip nichts anderes dar, als eine geschmälerte, verstärkte Platte. Er muß der Schleimhaut anliegen, soll beim Sprechen und Essen nicht stören und kein Speisefänger sein. Um Senkungsschäden zu vermeiden, erweist sich eine Abstützung der Bügelprothese am Restgebiss als zweckmäßig.

Fall 6.

Auch die fortlaufende Klammer kann nach ihrer Entwicklung als Plattenkonstruktion angesehen werden. »In dem Augenblick, wo die Mitte aus der Platte herausgeschnitten wird, muß der untere Teil zum Bügel und der obere zur fortlaufenden Klammer werden.« (Balters). Die fortlaufende Klammer muß immer den Schrägflächen der Frontzähne entlang laufen; eine Übertragung des Kaudrucks auf die Schleimhaut kommt also nicht in Frage. Eine Übertragung auf die Frontzähne würde mit Sicherheit zur Kippung und Lockerung führen. Die fortlaufende Klammer dient also lediglich zur Versteifung des vorderen Prothesenteiles. Sie muß zur Übertragung des Kaudrucks immer mit gestützten Klammern kombiniert sein.

Fall 7.

3 | 3

Beispiel einer gestützten Prothese: Die beiden mit Gußkappen versehenen Wurzeln sind durch einen gradlinig verlaufenden Steg verbunden. Dieser dient zugleich zur Aufnahme einer federnden Kanüle, die fest mit der Platte verbunden ist. So ergibt sich ein, die Platte gleichzeitig fixierendes Stützgerüst, durch das der Kaudruck auf die Kiefertragfläche und Zähne verteilt wird, ohne daß die letzteren überlastet werden. Sie sind hinlänglich vor der Wirkung horizontaler und vertikaler Kaudruckkräfte geschützt, nämlich durch die Art der hier durchgeführten Versteifung und dann dadurch, daß der Angriffspunkt der auftretenden Kräfte an die Einspannungsstelle der Wurzel im Kieferknochen verlegt ist. Die transversal wie sagittal gerichteten Kräfte erfahren schon durch das Anwirken der Platte gegen die den Gaumen wallartig umgebenden Alveolarfortsätze eine bedeutende Abschwächung. Als bedenklich bleiben nur die vertikalen Kräfte zurück, die bei bogenartiger Anordnung der künstlichen Frontzähne vor dem Steg auftreffen und diejenigen, welche die Seitenzähne belasten. »Sie erzeugen, da die Schleimhaut dem Druck der Platte etwas nachzugeben vermag, ein Kippmoment an dem Unterstützungspunkt, also an dem Verbindungssteg der beiden Eckzahnwurzeln, das sich aber an diesen nicht schädlich auswirken kann, da die Platte senkrecht zum Verbindungssteg um die Düsen und um die abgerundeten Wurzeloberflächen schwingen kann.« (Schröder)

Aus den Beispielen ist ersichlich, daß für den Entwurf und die Ausführung eines Teilersatzes zweckmäßig einzelne Konstruktionsteile unterschieden werden können.

1. Sattelteile
2. Verbindungsteile der Sättel (Platten und Bügel)
3. Haltevorrichtungen
4. Stützvorrichtungen.

Da die einzelnen Prothesenteile verschiedenen Ansprüchen zu genügen haben, sind auch die Anforderungen, die an die Materialeigenschaften der Prothesenteile gestellt werden, verschiedenartig.

Die Sattelteile dienen als Träger für die künstlichen Zähne und haben die Aufgabe, den Kaudruck auf die Alveolarkämme zu übertragen. Damit die künstlichen Zähne dauernd genügend festgehalten werden, muß das Material starr und unelastisch sein; andererseits ist es notwendig, daß die Teile, die auf der Schleimhaut liegen, gut verformbar sind, damit sie leicht in die richtige Form gebracht werden können und dem Kieferkamm genauestens anliegen.

Die Eigenschaften des Kautschuks und mit Einschränkung auch diejenigen einiger wesentlich verbesserter Ersatzpräparate (z. B. Neohekolith) reichen meistens aus, um den beiden, zunächst entgegenstehenden Anforderungen der guten Verformbarkeit und des genauen Anliegens zu genügen. Nur bei der gestützten Prothese (Beispiel Abb. 7) scheint nach klinischen Erfahrungen (häufiger Bruch) die Festigkeit des Kautschuks gegenüber dem gesteigerten angewandten Kaudruck nicht ausreichend zu sein, besonders wenn die Belastungs- und Bißverhältnisse ungünstig sind. Andererseits ist der Kautschuk wegen seiner ausgezeichneten plastischen Eigenschaften bei der Verarbeitung für die Gestaltung der Sattelbasis und des Prothesenrandes, ferner wegen seiner guten Verbindungsmöglichkeit mit Gold und Stahl und schließlich auch wegen seines geringen spezifischen Gewichtes das am meisten bevorzugte Material für Sattelteile.

Hygienisch einwandfreier als Kautschuk ist dagegen Stahl, weil er eine glatte, hochglanz-polierte Oberfläche hat; durch die hiezu notwendige Bearbeitung der Oberfläche gehen aber manche Feinheiten verloren, die zu einem genauen, dichten Anliegen und zu einem Ventilrand notwendig sind, auch ist beim Stahl die Durchführung einer Unterfütterung unmöglich. Einen weiteren Nachteil weisen alle metallischen Werkstoffe für Sattelteile auf, die geprägt werden müssen. Es ist schwer,

wenn nicht unmöglich, sie so zu prägen, daß sie auch den unter sich gehenden Stellen genau anliegen, weil sich ein metallisches Material nur austiefen und ausweiten, nicht aber enger machen läßt: Deshalb läßt man, nach dem Vorschlag von Elbrecht, bei einer geprägten Stahlplatte den Stahl häufig nur bis zur Höhe des Alveolarkammes reichen. Der buccale Teil des Sattels wird dann aus Kautschuk hergestellt, womit auch die Zähne gefestigt werden. Soll aus irgend einem Grunde kein Kautschuk verwendet werden, so muß bei stark unter sich gehenden Alveolarkämmen der Stahlguß verwendet werden.

Goldlegierungen können die verschiedensten Eigenschaften haben. Man wird zum Prägen oder Stanzen eines Sattelteils ein gut verformbares Gold benützen. Daß es zweckmäßig ist, vergütbare Legierungen zu verwenden, habe ich im ersten Teil meiner Arbeit dargelegt. — Gießt man die Sattelteile, so darf die Goldlegierung nicht allzu stark kontrahieren, weil sonst die Basis nicht mehr genau anliegt und sich die künstlichen Zähne nicht einfügen lassen. Da nach den Untersuchungen von Schäffner die Gesamtkontraktion der Legierungen mit steigendem Pt-Gehalt zurückgeht, erscheinen die 18 kar. Legierungen mit 8—10% Pt-Gehalt am zweckmäßigsten.

Es ist bekannt, daß der Alveolarfortsatz mit der Zeit seine Form verändert; es müssen sich deshalb die Sattelteile dieser veränderten Form nachträglich wieder anpassen lassen. Aus diesem Grunde müssen die meisten Prothesen, wenn sie einige Zeit getragen worden sind, unterfüttert werden. Am einfachsten wird Kautschuk zum Unterfüttern verwandt. Sattelteile aus Zelluloid oder kunstharzähnlichen Stoffen eignen sich nicht zum Unterfüttern. Stahlsättel lassen sich nur mit Kautschuk unterfüttern. Soll bei Goldarbeiten Kautschuk verwendet werden, so werden die zu ergänzenden Basisteile gegossen und aufgelötet.

Ich habe an Hand einiger Beispiele zeigen können, wie sich durch das Bestreben, die Teilprothese möglichst hygienisch und für den Patienten angenehm zu gestalten, die äußere Form des Ersatzstückes wesentlich verändert hat. Oft ist die Platte

zu schmalen Streifen und Bügeln zusammengeschrumpft, doch dürfen diese Streifen über einen gewissen Durchmesser nicht hinausgehen. Es gilt deshalb als Grundsatz, ein Material zu verwenden, das eine möglichst hohe Festigkeit und Starrheit hat, dabei ohne spröde zu sein.

Kautschuk allein scheidet für die skelettierte Prothese als Plattenmaterial in den meisten Fällen ans, da seine Festigkeit zu gering ist. — Man hat versucht, den Kautschuk durch Einlage von Drahtgeflecht zu verstärken. Am meisten eingeführt haben sich in dieser Hinsicht die Telaprothesen. Sie ermöglichen es, infolge des geringen Kostenaufwandes auch wirtschaftlich schlecht gestellten Volksgenossen die Vorteile einer skelettierten Prothese teilhaftig werden zu lassen. Nachteilig erweist sich die durch das Geflecht verursachte große Dicke der Prothese. Sobald jedoch die Verbindungsteile über einen gewissen Durchmesser und unter eine gewisse Breite hinausgehen, eignet sich auch der durch Drahtgeflecht verstärkte Kautschuk nicht mehr. So haben sich Lingualbügel an Unterkieferprothesen durchgebogen oder sie sind gebrochen.

Rostfreie Stähle besitzen eine große Festigkeit und sind deshalb als Verbindungsteile der Sättel besonders geeignet. Voraussetzung ist, sorgfältige Verarbeitung im Speziallaboratorium, wie ich es schon eingangs meiner Arbeit erwähnt habe. Halbfertige Fabrikate, wie sie besonders in Form von Bügeln aller Art von Kantorowicz empfohlen wurden, sind abzulehnen. Auch mit Spezialzangen gelingt es nie, sie genau der Kiefertragfläche anzubiegen.

Die Festigkeit von normalen Pt-freien 18 oder 20 kar. Goldlegierungen ist für eine skelettierte Prothese zu niedrig. Auch die Festigkeitssteigerung beim Prägen und Stanzen ist nicht ausreichend und zu ungleichmäßig. Man muß deshalb härtere Goldlegierungen wählen. Durch Pt und andere Zusätze kann die Festigkeit der Goldlegierungen genügend gesteigert werden. Mit der Zunahme von Härte und Festigkeit geht aber die Verformbarkeit zurück; die Verarbeitung wird dadurch

schwieriger. Um die Konturen der Schleimhaut genau und leicht herausholen zu können, kann man eine dünne Platte aus Feingold prägen und diese auf dickere Platten aus härteren Au-Legierungen auflöten oder aufschweißen.

Die schon öfters erwähnten vergütbaren Legierungen bedeuten auch für die Verbindungsteile der Sättel einen großen Vorteil. Aus Untersuchungen von Nowack geht hervor, daß Festigkeitssteigerungen beim Vergüten eintreten, ohne daß die plastischen Eigenschaften, wie Geschmeidigkeit und Dehnbarkeit zu stark zurückgehen.

Handelt es sich um gegossene Plattenteile, so ist die Wahl einer dünnflüssigen Au-Legierung notwendig, die auch im dünnen Plattenteil ausfließt und mit möglichst geringer Kontraktion erstarrt.

Erwähnenswert halte ich noch die Tatsache, daß fast alle Teilprothesen im Munde auf Dauerbiegung beansprucht werden.

Durch die meist ungleichmäßige Bewegung, welche die Prothese beim Kauen durch die verschiedene Nachgiebigkeit ihrer Unterlage und durch die ungleichmäßige Kaudruckverteilung macht, muß die Basisplatte oder der Bügel mehr oder minder große Biegungen aushalten, ohne zu brechen. Die meisten Brüche von Teilprothesen, die zur klinischen Beobachtung kommen, werden bei Stücken beobachtet, die sich nicht im statischen Gleichgewicht befinden. Sie sind also in diesem Falle auf Überschreiten der Dauerbiegefähigkeit und nicht auf mangelnde Härte und Zerreißfestigkeit zurückzuführen.

Die notwendigen Materialeigenschaften für die anderen Konstruktionsteile einer partiellen Prothese, nämlich für die Halte- und Stützvorrichtung erwähne ich nicht, weil sie als zu weit gehend nicht zum Thema gehören. Doch mögen schon meine Ausführungen hinsichtlich der Materialeigenschaften der Sättel und Verbindungsteile gezeigt haben, wie innig Material-

eigenschaften und Konstruktion miteinander verwoben sind. Es ergibt sich daraus von selbst die Notwendigkeit für den Zahnarzt, das große und interessante Gebiet der Materialienkunde und Metallographie eingehendst zu beherrschen.

---

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich Herrn Professor Dr. Reichenbach für die gütige Übernahme des Themas und für die wertvollen Anregungen besten Dank sagen.

---

## Literatur.


Balters Dr. Wilhelm, Theorie und Praxis der totalen und partiellen Prothese.

Fleischer, Gefensterte Gaumenplatten. D. Z. W. 1932.

Geier, Begriffswandlung auf dem Gebiete der Prothetik. Z. f. Stom. 1930.

Gneft, Richtlinien für die Herstellung partieller Prothesen. Deutsche Mon. Schr. f. Zahnheilkde. 1931.

Goldstein, Totalprothesen des Oberkiefers. Z. R. 1935.

Kennedy Edward, Partielle Zahnprothesen und ihre Herstellung.

Kantorowicz, Klinische Zahnheilkunde.

Loos Dr. A., Zahnärztliche Prothetik

Mentz F., Histologische Untersuchungen über den Bau der Mundschleimhaut und ihre Beziehung zum Zahnersatz. Z. R. 1930.

Müller M., Prinzipien für die Anfertigung der modernen partiellen Prothese.

Russo Dr. Th., Die moderne Goldbasis bei der Plattenprothese. Z. R. 1928.

Schalow Dr., Rostfreie Metallplatten aus Contracid. Z. f. Stom. 1932.

Schnur Dr. Jul., Beitrag zur Metalltragplattenkonstruktion der Zahnprothese.

Schoenbeck Prof. Dr. Fritz, Kurzer Leitfaden der zahnärztlichen Materialienkunde.

Schröder Dr. Herm., Lehrbuch der technischen Zahnheilkunde.

Scholz, Autriß der Prothese aus „Wege zur erfolgreichen Anwendung der Metallprothese".

Trittmann Dr, Das Arbeiten mit Hekolith.

Ziebe, Raumbeschränkte, skelettierte Plattenprothese. Z. R. 1932.

Prothetische Abteilung des Hamburger Universität-Instituts: Taschenbuch der klinischen Prothetik.

## Lebenslauf.

Als Tochter des Bezirksschulrats Dr. Hans Reinlein und seiner Frau Frieda, geb. Wismeyer, bin ich am 8. 3. 1912 in München geboren. Von 1918 bis 1921 besuchte ich die Volksschule, von 1921 bis 1924 das Lyceum am Skt. Annaplatz in München. Im März 1930 absolvierte ich das Realgymnasium in Regensburg. Im Wintersemester 1930/31 begann ich das Studium der Zahnheilkunde in München. Am Ende des Wintersemesters 1931/32 bestand ich das Physikum. Im Mai 1935 erhielt ich die Approbation als Zahnärztin an der Universität München, die ich bis zum Schluß nicht mehr verließ.